



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Yi Seungme

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +249/1/xx+...+249/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble fini ☐ une suite finie ☒ un ensemble ☐ un ensemble ordonné

**Q.3** Le langage  $\{\text{a}^n \text{b}^m \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☒ infini ☐ vide ☒ fini

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

☐ 'eval\_expr' ☒ 'STD\_C' ☐ 'exit\_42' ☐ 'main'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '[+]?[0-9A-F]+([+/\*][+]?[0-9A-F]+)\*' n'engendre pas :

☐ '42+42' ☐ '-42' ☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

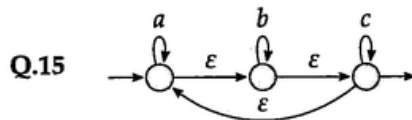
2/2 ☐ vrai ☒ faux

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

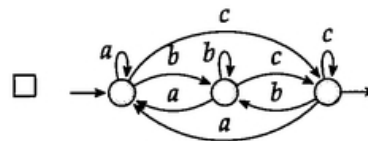
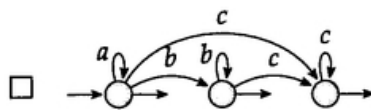
2/2 ☒ 36 ☐ 51 ☐ 44,5 ☐ 42 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 44

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

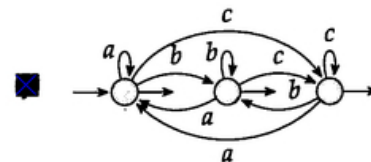
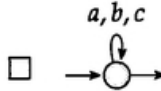
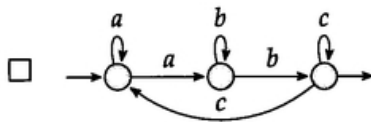
2/2 ☐ 1248 ☒ 2481 ☐ 4812 ☐ 8124



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

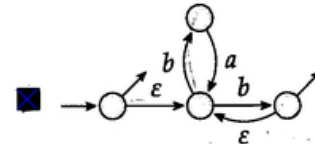
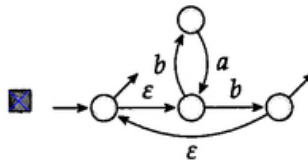
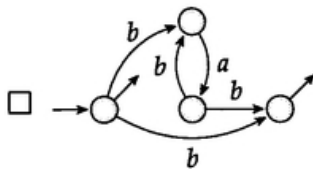


2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{0^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2 ☐ fini ☒ rationnel ☐ non reconnaissable par automate fini ☐ vide

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

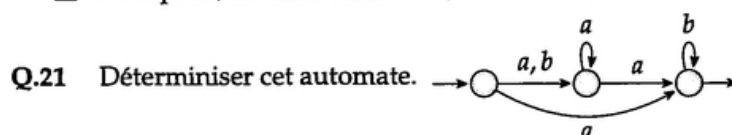
2/2 ☒ n'est pas déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☐ est déterministe ☐ accepte  $\epsilon$

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

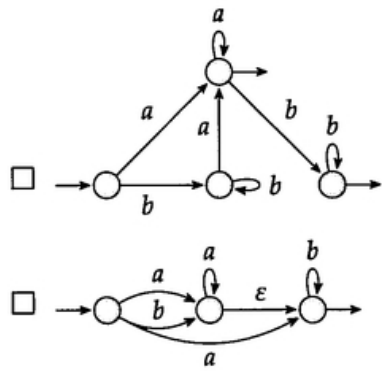
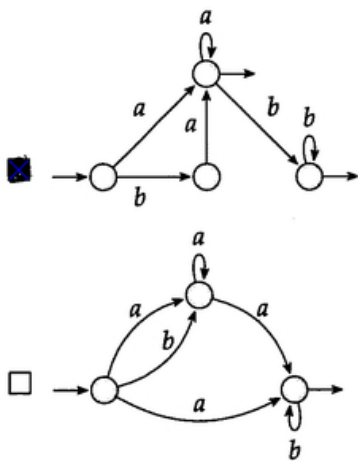
2/2 ☐  $n + 1$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$  ☐ Il n'existe pas.

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2 ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



276



2/2

Q.22 ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 1.2/2 ☒ Union ☒ Intersection ☒ Différence symétrique ☒ Différence  
☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ☞ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 1.6/2 ☒ Transpose ☒ Suff ☒ Pref ☒ Fact ☒ Sous-mot  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 2/2 ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- 2/2 ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

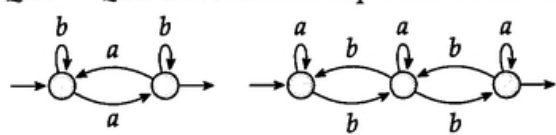
Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ Non ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il . .

- 2/2 ☐ a des transitions spontanées ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe  
☐ accepte un langage infini

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$

2/2

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

- 2/2 ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$  ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

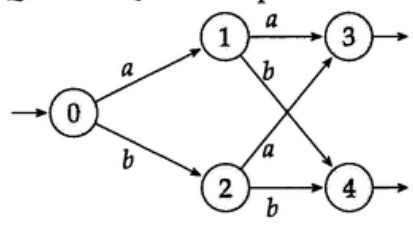
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?

- 2/2 ☐ 3 ☒ 2 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs!



Q.31 ☼ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



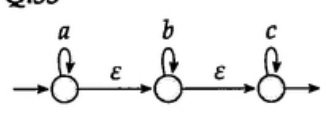
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33



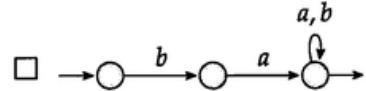
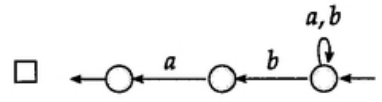
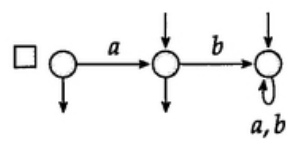
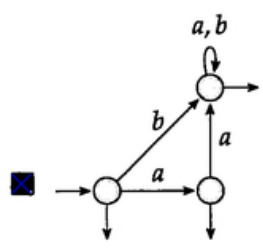
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒  $a^*b^*c^*$
- ☐  $(a + b + c)^*$
- ☐  $(abc)^*$
- ☐  $a^* + b^* + c^*$

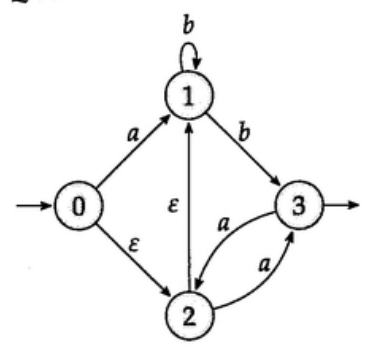
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



Q.35

2/2

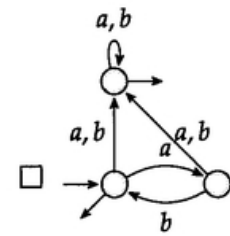
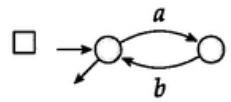
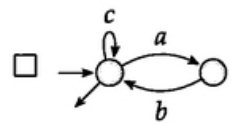


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^*)(a(a + b^+))^*$

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

2/2

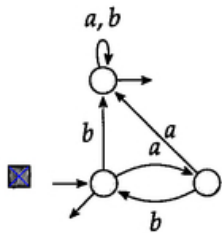


2-16



+249/5/22+

2/2



Fin de l'épreuve.

276



+249/6/21+